

# 作業手順書に記載した QR コードを用いた ネットワーク機器設定におけるコマンド自動入力システム

小田英雄<sup>†</sup> 井口信和<sup>†</sup>

近畿大学理工学部情報学科<sup>†</sup>

## 1. 序論

ネットワーク機器の設定変更には、作業内容や発行するコマンドが記載された作業手順書を用いる。ネットワーク機器の設定変更作業を行う作業者は、作業手順書に基づきコマンドを手入力してネットワーク機器に発行する。この時、誤ったコマンドを入力し発行すると、ネットワーク機器に誤った設定が施され、ネットワーク障害に繋がるおそれがある。これを防ぐために、作業者は、入力したコマンドの確認に努めている<sup>1)</sup>。しかし、手入力による誤りを完全に防ぐことは難しい。これを解決する手段の一つとして、手入力を不要にすることが有効とされている<sup>2)</sup>。

そこで、本研究ではネットワーク機器の設定変更時にコマンドの手入力を不要にすることを目的に作業手順書に記載した QR コードを用いたネットワーク機器設定におけるコマンド自動入力システム（以下、本システム）を開発した。作業手順書の作成者は、本システムを用いて QR コードを記載した作業手順書を作成する。作業者は、タブレット端末を用いて作成した作業手順書の QR コードを読み取る。タブレット端末は、作業手順書のコマンドを取得し、画面上に表示する。作業者がコマンドの発行を許可した時、コマンドをネットワーク機器に発行する。これにより、ネットワーク機器の設定変更時にコマンドの手入力が不要となる。

## 2. 研究内容

本システムの構成を図 1 に示す。本システムは、タブレット端末、管理サーバ及びクライアント端末から構成される。設定対象のネットワーク機器には、予め SSH 接続が可能な IP アドレスを設定する。タブレット端末では、本システム専用のアプリケーション（以下、設定変更作業用アプリ）を用いる。設定変更作業用アプリは、QR コードの読み取り、発行するコマンドの確認、ネットワーク機器の設定情報の表示を実

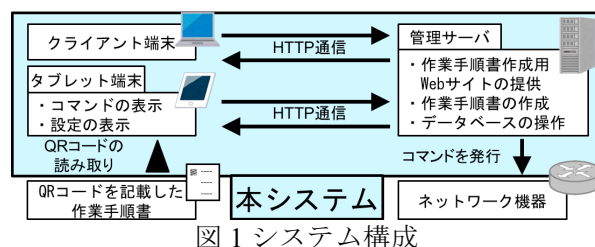


図 1 システム構成

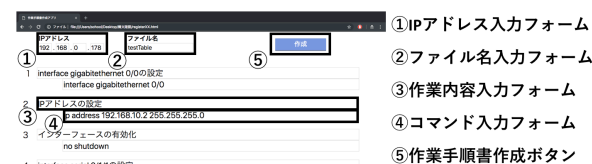


図 2 作業手順書作成用 Web ページ

行する。また、管理サーバへコマンドの発行を命令する。管理サーバは、作業手順書の作成に用いる Web サイトである作業手順書作成用 Web サイトを提供する。また、設定変更に用いるコマンドを内部のデータベース（以下、DB）に格納する。さらに、タブレット端末からの要求や命令に応じ、DB 内にあるコマンドの返送やネットワーク機器にコマンドを発行する。クライアント端末は、作業手順書作成用 Web サイトを用いて、作業手順書を作成する際に用いる。

### 2.1. 作業手順書の作成手順

作成者は、クライアント端末の Web ブラウザから作業手順書作成用 Web サイトにアクセスし、作業手順書を作成する。作業手順書作成用 Web ページを図 2 に示す。作成者は、IP アドレス入力フォームに設定変更対象のネットワーク機器に設定された SSH 接続可能な IP アドレスを入力する。また、ファイル名入力フォームに作成する作業手順書のファイル名を入力する。そして、作業内容入力フォームに作業内容を入力し、コマンド入力フォームにネットワーク機器に対して発行するコマンドを入力する。作成者がこれらの入力フォームを全て入力後に作業手順書作成ボタンを押下した時、作業手順書作成用 Web サイトは、入力したコマンドの構文ミスの有無を確認する。構文ミスがある場合、そのコマン

Automatic Command Input System of Configuration of Network Devices by QR Code on Operational Procedure Manual.

<sup>†</sup>Hideo ODA, Nobukazu IGUCHI, Department of Informatics Faculty of Science and Engineering, Kindai University

ドが入力された入力フォームを赤く強調表示し、作成者に構文ミスがあることを知らせる。構文ミスがない場合、入力内容を管理サーバに送信する。管理サーバは入力内容を受信すると、DB内にファイル名と同名のテーブルを作成し、そのテーブルに受信したコマンドを格納する。また、そのテーブル名を記録した QR コードを作成する。そして、作成した QR コード、受信したコマンドと作業内容を記載した作業手順書を作成し、クライアント端末に返送する。

## 2.2. ネットワーク機器の設定変更手順

作業者は、タブレット端末と QR コードを記載した作業手順書を用いてネットワーク機器の設定を変更する。作業者が設定変更作業用アプリを起動すると、タブレット端末は、設定対象のネットワーク機器への SSH 接続に用いるユーザ名とパスワードを入力するための入力フォームと、接続ボタンを表示する。作業者がユーザ名とパスワードを入力し、接続ボタンをタップすると、図 3 に示す設定情報確認画面に遷移する。

設定情報確認画面では、設定変更作業に入る前にネットワーク機器の設定情報を確認できる。作業者が設定情報確認コマンド入力フォームにネットワーク機器の設定情報を確認するコマンドを入力し、設定情報確認ボタンをタップするとタブレット端末は、入力されたコマンドを管理サーバに送信する。管理サーバはコマンドを受信すると、ネットワーク機器にコマンドを発行し、その結果をタブレット端末に送信する。タブレット端末は、受信した結果を設定情報表示部に表示する。

作業者が設定変更ボタンをタップすると、タブレット端末は、QR コード読み取り画面に遷移する。作業者がタブレット端末を用いて作業手順書に記載された QR コードを読み取ると、タブ



図 3 設定情報確認画面

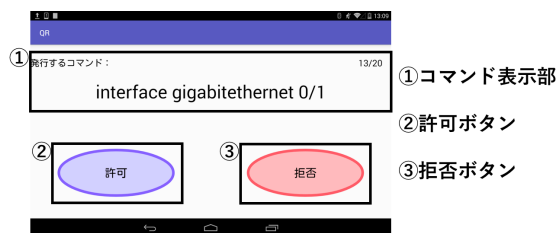


図 4 コマンド確認画面

表 1 作業時間の平均と標準偏差

	平均	標準偏差
手入力	4分 36秒	53.02秒
本システム	2分 43秒	45.09秒

レット端末は、QR コードから取得したテーブル名に対応するコマンドを管理サーバに要求する。タブレット端末は、図 4 に示すコマンド確認画面に遷移し、管理サーバから返送されたコマンドをコマンド表示部に表示する。作業者が許可ボタンをタップし、全てのコマンドの発行を許可すると、タブレット端末は、管理サーバにコマンドの発行を命令して、設定情報確認画面に遷移する。管理サーバは命令を受けると、ネットワーク機器に対してコマンドを発行する。作業者は、ネットワーク機器の設定情報を確認するコマンドを用いて正しくコマンドが発行されたことを確認する。作業者が拒否ボタンをタップした場合、タブレット端末は、コマンドの発行を命令せずに QR コード読み取り画面に遷移する。

## 3. 実験

本システムが作業時間の観点から実運用に問題ないことを確認するために実験を行った。実験では、本システムを用いた場合と用いない場合におけるネットワーク機器の設定変更作業に要する時間を比較した。また、本システムを用いて作業手順書通りに設定できるかを確認した。実験の対象者は、CCENT 取得者 11 名とした。作業手順書は、20 個のコマンドを記載したものを作業手順書作成用 Web サイトで作成した。

実験の結果を表 1 に示す。本システムを用いた場合、作業時間が短くなることを確認した。また、本システムにより、作業手順書通りに設定できることを確認した。以上より、本システムは、作業手順書通りに設定でき、作業時間の観点から実運用に問題ないことを確認した。

## 4. 結論

本研究では作業手順書に記載した QR コードを用いたネットワーク機器設定におけるコマンド自動入力システムを開発した。本システムを用いることにより、ネットワーク機器の設定変更時にコマンドの手入力が不要となる。

## 参考文献

- 1) NTT サイバーソリューション研究所: NTT 技術ジャーナル (オンライン), 入手先 <http://www.ntt.co.jp/journal/1106/files/jn201106024.pdf> (参照 2019-1-7) .
- 2) 電気通信事故検証会議: 平成 29 年 8 月に発生した大規模なインターネット接続障害に関する検証報告 (オンライン), 入手先 [http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000523153.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000523153.pdf) (参照 2019-1-7) .